

(43) Date of publication of application: 31.10.02

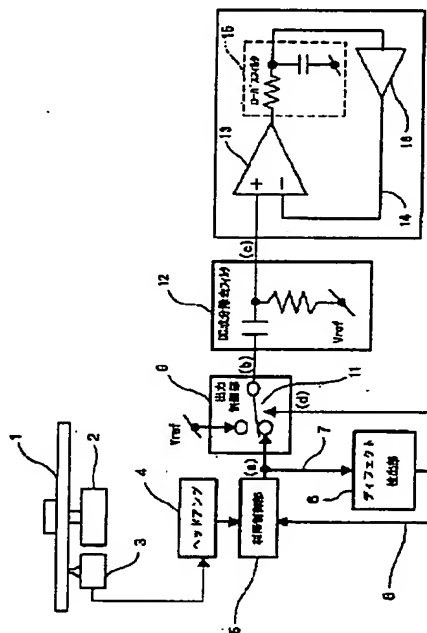
(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(72) Inventor: NISHIDA KOJI

(57) Abstract:

SOLUTION: A DC level of the information reproducing signal to be inputted to a data slicer can quickly be recovered to a normal state after the defect has passed, by reducing the fluctuation level of a transient response of the information reproducing signal to be inputted to the data slicer after the defect has passed, so that a loop gain of the data slicer is brought into a normal state, also immediately after the defect has passed.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体から得られた情報再生信号を二値化し、その二値化信号に対して信号処理を実行して前記情報再生信号を復調する情報再生装置において、前記記録媒体から得られた情報再生信号により、前記記録媒体の傷やごみの付着あるいは記録欠陥などの不具合を検出した時に、前記不具合を表すディフェクト検出信号を発生するディフェクト検出部と、前記記録媒体から得られた情報再生信号に対して、その最大振幅が、第 1 電位を基準にして、正側および負側に所定の第 2 電位を加えて得られる電位となるように、利得を制御するとともに、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号を発生する期間は前記利得制御を停止する利得制御部と、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の非発生期間は前記利得制御部からの信号を出力し、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の発生期間は前記第 1 電位を出力する出力制御部と、前記第 1 電位を基準電位として前記出力制御部の出力信号から DC 成分を除去する DC 成分除去フィルタ部と、前記 DC 成分除去フィルタからの出力信号に対して、所定のスライスレベルによりスライスして前記二値化信号を出力するデータスライサとを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 2】 記録媒体から得られた情報再生信号を二値化し、その二値化信号に対して信号処理を実行して前記情報再生信号を復調する情報再生装置において、前記記録媒体から得られた情報再生信号により、前記記録媒体の傷やごみの付着あるいは記録欠陥などの不具合を検出した時に、前記不具合を表すディフェクト検出信号を発生するディフェクト検出部と、前記記録媒体から得られた情報再生信号に対して、その最大振幅が、第 1 電位を基準にして、正側および負側に所定の第 2 電位を加えて得られる電位となるように、利得を制御するとともに、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号を発生する期間は前記利得制御を停止する利得制御部と、前記利得制御部からの出力信号の低域成分を通過させるローパスフィルタと、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の非発生期間は前記利得制御部からの信号を出力し、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の発生期間は前記ローパスフィルタからの信号を出力する出力制御部と、前記第 1 電位を基準電位として前記出力制御部の出力信号から DC 成分を除去する DC 成分除去フィルタ部と、前記 DC 成分除去フィルタからの出力信号に対して、所定のスライスレベルによりスライスして前記二値化信号を出力するデータスライサとを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項 3】 出力制御部を、ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の発生期間は、ローパスフィルタからの信号をホールドするよう構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の情報再生装置。

【請求項 4】 ディフェクト検出信号の発生期間を、ディフェクト検出部が記録媒体から実際に不具合を検出した時間よりも任意の所定時間だけ延長するよう構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の情報再生装置。

【請求項 5】 ディフェクト検出信号の発生期間を、ディフェクト検出部が記録媒体から実際に不具合を検出した時間よりも任意の所定時間だけ延長するよう構成したことを特徴とする請求項 2 に記載の情報再生装置。

【請求項 6】 ディフェクト検出信号の発生期間を、ディフェクト検出部が記録媒体から実際に不具合を検出した時間よりも任意の所定時間だけ延長するよう構成したことを特徴とする請求項 3 に記載の情報再生装置。

【請求項 7】 記録媒体から得られた情報再生信号を二値化し、その二値化信号に対して信号処理を実行して前記情報再生信号を復調する情報再生装置において、前記記録媒体から得られた情報再生信号により、前記記録媒体の傷やごみの付着あるいは記録欠陥などの不具合を検出した時に、前記不具合を表すディフェクト検出信号を発生するディフェクト検出部と、前記記録媒体から得られた情報再生信号に対して、その最大振幅が、第 1 電位を基準にして、正側および負側に所定の第 2 電位を加えて得られる電位となるように、利得を制御するとともに、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号を発生する期間は前記利得制御を停止する利得制御部と、前記第 1 電位を基準電位として前記利得制御部の出力信号から DC 成分を除去する DC 成分除去フィルタ部と、前記 DC 成分除去フィルタからの出力信号に対して、前記ディフェクト検出部からのディフェクト検出信号の消滅直後から時間経過とともに減少するオフセットを加えたスライスレベルにより、スライスして前記二値化信号を出力するデータスライサとを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録媒体からの情報再生信号を、その情報再生信号を二値化した信号を用いて復調する情報再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、音響映像機器やコンピュータシステム等に広く利用されている光ディスク再生装置などの情報再生装置において、記録媒体からの情報再生信号を、その情報再生信号を二値化した信号を用いて復調する際には、その二値化回路として、記録媒体から得られた情報再生信号を、最適レベル位置でスライスし、二値化データを得るためのデータスライサが用いられている。

【0003】 以上のようなデータスライサを用いた従来の情報再生装置について、以下に説明する。データスライサの構成は、通常、Compact Disc (C

D) や Digital Versatile Disc

(DVD)などに代表されるように、変調コードのDigital Sum Value (以後、DSVと呼ぶ)が0となる変調コードの場合、DSVの値は0となるよう変調されるので、情報再生装置におけるデータスライサの構成は、図11の従来の情報再生装置のブロック図で示すような単純なものでよい。

【0004】これは、コンパレータ13が情報再生信号波形の最適レベル位置をスライスしていれば、コンパレータ13の出力のハイレベルとローレベルの出現確率が1:1になることを利用したアナログデータスライサである。

【0005】次に、光ディスクにおける欠陥(以後、ディフェクトと呼ぶ)を検出し、ディフェクト通過中および通過直後には、特開平11-144387号公報に示されるような方法をとることによって、データスライサのループ利得を上昇させ、データ読み取りの早期回復を図ることが考えられる。

【0006】図11において、1は光ディスクであり、トラックに情報が記録されている。2はスピンドルモータであり、光ディスク1は、スピンドルモータ2によって回転される。3は光ピックアップで、光ディスク1に記録された情報を情報再生信号として読み取る。4はヘッドアンプであり、光ピックアップ3により読み取られた情報再生信号を増幅し、後段へのSN比を確保する。5は利得制御部であり、ヘッドアンプ4から出力される情報再生信号を入力して、情報再生信号の正側最大値を基準電位(Vref)に所定の電位V1を加えた電位となるようにするとともに、負側最大値を基準電位(Vref)から所定の電位V1を減じた電位となるように制御する。

【0007】6はディフェクト検出部であり、利得制御部5から出力される情報再生信号7からディフェクトを検出している期間はディフェクト検出信号8を”H”レベルにし、ディフェクトを検出していない期間はディフェクト検出信号8を”L”レベルにする。利得制御部5は、ディフェクト検出部6のディフェクト検出信号8が”H”レベルのときは制御を停止し、ディフェクト検出信号8が”L”レベルのときは制御を行う。12はDC成分除去フィルタであり、1次のハイパスフィルタ(HPF)により構成され、基準電位(Vref)を基準に動作する。情報再生信号7がDC成分除去フィルタ12に入力される。

【0008】13はコンパレータであり、15はローパスフィルタであり、21は利得可変増幅回路であり、コンパレータ13の出力をローパスフィルタ15に入力して、ローパスフィルタ15の出力を利得可変増幅回路21に入力して、利得可変増幅回路21の出力をコンパレータ13の基準入力側(−入力端子側)に入力する構成により、上記で説明したデータスライサとして機能する。コンパレータ13の比較入力側(+入力端子側)に

は、DC成分除去フィルタ12からの出力信号が入力される。

【0009】20はデータスライサ利得制御部であり、ディフェクト検出部6から出力されるディフェクト検出信号8が”H”レベルのときは、データスライサ利得制御部20の出力信号は”H”レベルを出力し、ディフェクト検出信号が”H”レベルから”L”レベルに移行するときは、DC成分除去フィルタ後の情報再生信号のDCレベル変動が通常状態に復帰するまでの所定の期間”H”レベルを継続した後、”L”レベルに移行する。利得可変増幅回路21は、データスライサ利得制御部20からの出力信号が”L”レベルの場合は通常状態の利得となり、”H”レベルの場合は通常状態よりも利得を上昇させる。

【0010】以上のように構成することで、図12

(a)～(d)の従来の情報再生装置の波形図で示すように、図12(a)に示す波形信号に対して、ディフェクト通過中および通過直後に、図12(b)に示す波形に従って、利得可変増幅回路21により、データスライサのループ利得を上昇させ、スライスレベルを図12(c)に示すDC成分除去フィルタ後の情報再生信号の平均レベルに素早く追従可能とする。

【0011】しかしながら、図12(c)に示すDC成分除去フィルタ後の情報再生信号において、ディフェクト通過後の一部を拡大した図12(d)に示す波形のように、スライスタimingが、理想のスライスタimingから Δt_1 、 Δt_2 、 Δt_3 、 Δt_4 、 Δt_5 の時間、前後に移動してしまうので、二値化した情報再生信号には大きなジッタ成分が含まれるという欠点があり、スライスレベルの追従性を良くすれば良くする程、読み取り精度がかえって悪化する副作用が生じる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような従来の情報再生装置においては、ディフェクト通過中およびディフェクト通過直後には、特開平11-144387号公報に示されるような方法をとることによって、データスライサのループ利得を上昇させ、スライスレベルの追従性を良くして、情報再生信号の正確な読み出しの早期回復を図ることが考えられるが、ループ利得を上昇させることによりスライスレベルの追従性を良くすれば良くする程、情報再生信号を二値化した信号のジッタ特性が悪化し、読み取り精度がかえって悪化するような副作用が生じるという問題点を有していた。

【0013】従って、ディフェクト通過直後も、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過直後のデータ読み取りの早期回復を図ることが要求されている。

【0014】本発明は、上記従来の問題点を解決するため、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過後の情報再生信号の変

化に対する追従性を向上することができ、ディフェクト通過後のデータ読み取りの早期回復を図ることができる情報再生装置を提供する。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明の情報再生装置は、記録媒体から得られた情報再生信号を二値化し、その二値化信号に対して信号処理を実行して前記情報再生信号を復調する情報再生装置において、前記記録媒体から得られた情報再生信号により、前記記録媒体の傷やごみの付着あるいは記録欠陥などの不具合を検出した時に、前記不具合を表すディフェクト検出信号を発生するディフェクト検出部と、前記記録媒体から得られた情報再生信号に対して、その最大振幅が、第1電位を基準にして、正側および負側に所定の第2電位を加えて得られる電位となるように、利得を制御するとともに、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号を発生する期間は前記利得制御を停止する利得制御部と、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の非発生期間は前記利得制御部からの信号を出力し、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の発生期間は前記第1電位を出力する出力制御部と、前記第1電位を基準電位として前記出力制御部の出力信号からDC成分を除去するDC成分除去フィルタ部と、前記DC成分除去フィルタからの出力信号に対して、所定のスライスレベルによりスライスして前記二値化信号を出力するデータスライサとを備えた構成としたことを特徴とする。

【0016】以上により、ディフェクト通過中およびディフェクト通過直後に、データスライサのループゲインを上昇させることなく、ディフェクト通過後のデータ読み取りを早期回復することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の情報再生装置は、記録媒体から得られた情報再生信号を二値化し、その二値化信号に対して信号処理を実行して前記情報再生信号を復調する情報再生装置において、前記記録媒体から得られた情報再生信号により、前記記録媒体の傷やごみの付着あるいは記録欠陥などの不具合を検出した時に、前記不具合を表すディフェクト検出信号を発生するディフェクト検出部と、前記記録媒体から得られた情報再生信号に対して、その最大振幅が、第1電位を基準にして、正側および負側に所定の第2電位を加えて得られる電位となるように、利得を制御するとともに、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号を発生する期間は前記利得制御を停止する利得制御部と、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の非発生期間は前記利得制御部からの信号を出力し、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の発生期間は前記第1電位を出力する出力制御部と、前記第1電位を基準電位として前記出力制御部の出力信号からDC成分を

除去するDC成分除去フィルタ部と、前記DC成分除去フィルタからの出力信号に対して、所定のスライスレベルによりスライスして前記二値化信号を出力するデータスライサとを備えた構成とする。

【0018】この構成によると、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルを減少することにより、ディフェクト通過後早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰可能であるので、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態にする。

【0019】請求項2に記載の情報再生装置は、記録媒体から得られた情報再生信号を二値化し、その二値化信号に対して信号処理を実行して前記情報再生信号を復調する情報再生装置において、前記記録媒体から得られた情報再生信号により、前記記録媒体の傷やごみの付着あるいは記録欠陥などの不具合を検出した時に、前記不具合を表すディフェクト検出信号を発生するディフェクト検出部と、前記記録媒体から得られた情報再生信号に対して、その最大振幅が、第1電位を基準にして、正側および負側に所定の第2電位を加えて得られる電位となるように、利得を制御するとともに、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号を発生する期間は前記利得制御を停止する利得制御部と、前記利得制御部からの出力信号の低域成分を通過させるローパスフィルタと、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の非発生期間は前記利得制御部からの信号を出力し、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の発生期間は前記ローパスフィルタからの信号を出力する出力制御部と、前記第1電位を基準電位として前記出力制御部の出力信号からDC成分を除去するDC成分除去フィルタ部と、前記DC成分除去フィルタからの出力信号に対して、所定のスライスレベルによりスライスして前記二値化信号を出力するデータスライサとを備えた構成とする。

【0020】この構成によると、情報再生信号の平均レベルが情報再生信号の上側ピークと下側ピークの間レベルからオフセットしている場合でも、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルを減少することにより、請求項1の場合と比較し、情報再生信号がアシンメトリを持ち、情報再生信号の平均レベルが情報再生信号の中心レベルと異なる場合でも、ディフェクト通過後早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰可能であるので、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態にする。

【0021】請求項3に記載の情報再生装置は、請求項2に記載の出力制御部を、ディフェクト検出部からディフェクト検出信号の発生期間は、ローパスフィルタから

の信号をホールドするよう構成する。

【0022】この構成によると、請求項2の場合に発生していたローパスフィルタの時定数で決まるディフェクト検出信号の発生期間中のローパスフィルタ出力の変化がなく、情報再生信号の平均レベルが情報再生信号の上側ピークと下側ピークの間レベルからオフセットしている場合でも、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルを請求項2の場合よりもさらに減少するとともに、請求項2の場合と比較し、ローパスフィルタの時定数を、ディフェクト検出期間との関係に依存せず、自由な設定を可能とする。

【0023】請求項4に記載の情報再生装置は、請求項1に記載のディフェクト検出信号の発生期間を、ディフェクト検出部が記録媒体から実際に不具合を検出した時間よりも任意の所定時間だけ延長するよう構成する。

【0024】この構成によると、請求項1の場合と比較し、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルをさらに減少することにより、請求項1の場合と比較し、ディフェクト通過後さらに早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰する。

【0025】請求項5に記載の情報再生装置は、請求項2に記載のディフェクト検出信号の発生期間を、ディフェクト検出部が記録媒体から実際に不具合を検出した時間よりも任意の所定時間だけ延長するよう構成する。

【0026】この構成によると、請求項2の場合と比較し、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルをさらに減少することにより、請求項2の場合と比較し、ディフェクト通過後さらに早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰する。

【0027】請求項6に記載の情報再生装置は、請求項3に記載のディフェクト検出信号の発生期間を、ディフェクト検出部が記録媒体から実際に不具合を検出した時間よりも任意の所定時間だけ延長するよう構成する。

【0028】この構成によると、請求項3の場合と比較し、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルをさらに減少することにより、請求項3の場合と比較し、ディフェクト通過後さらに早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰する。

【0029】請求項7に記載の情報再生装置は、記録媒体から得られた情報再生信号を二値化し、その二値化信号に対して信号処理を実行して前記情報再生信号を復調する情報再生装置において、前記記録媒体から得られた情報再生信号により、前記記録媒体の傷やごみの付着あるいは記録欠陥などの不具合を検出した時に、前記不具合を表すディフェクト検出信号を発生するディフェクト検出部と、前記記録媒体から得られた情報再生信号に対

して、その最大振幅が、第1電位を基準にして、正側および負側に所定の第2電位を加えて得られる電位となるように、利得を制御するとともに、前記ディフェクト検出部からディフェクト検出信号を発生する期間は前記利得制御を停止する利得制御部と、前記第1電位を基準電位として前記利得制御部の出力信号からDC成分を除去するDC成分除去フィルタ部と、前記DC成分除去フィルタからの出力信号に対して、前記ディフェクト検出部からのディフェクト検出信号の消滅直後から時間経過とともに減少するオフセットを加えたスライスレベルにより、スライスして前記二値化信号を出力するデータスライサとを備えた構成とする。

【0030】この構成によると、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答にスライスレベルの変化をフィードフォワードにより合わせることを可能とすることにより、データスライサのスライスレベルの応答を、ディフェクト通過前後のデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答と概略等しくすることができるので、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態にする。

【0031】以下、本発明の実施の形態を示す情報再生装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。

(実施の形態1) 本発明の実施の形態1の情報再生装置を説明する。

【0032】図1は本実施の形態1の情報再生装置の構成を示すブロック図である。図1において、1は記録媒体としての光ディスクであり、トラックに情報が記録されている。2はスピンドルモータであり、光ディスク1は、スピンドルモータ2によって回転される。3は光ピックアップで、光ディスク1に記録された情報を情報再生信号として読み取る。4はヘッドアンプであり、光ピックアップ3により読み取られた情報再生信号を増幅し、後段へのSN比を確保する。

【0033】5は利得制御部であり、ヘッドアンプ4から出力される情報再生信号を入力して、情報再生信号の正側最大値を、第1電位としての基準電位(V_{ref})に第2電位としての所定の電位 V_1 を加えた電位となるようにするとともに、負側最大値を基準電位(V_{ref})から所定の電位 V_1 を減じた電位となるように制御する。6はディフェクト検出部であり、利得制御部5から出力される情報再生信号7を基に光ディスク1におけるディフェクトを検出している期間は、ディフェクト検出信号8を”H”レベルにし、ディフェクトを検出していない期間は、ディフェクト検出信号8を”L”レベルにする。利得制御部5は、ディフェクト検出部6からのディフェクト検出信号8が”H”レベルのときは制御を停止し、ディフェクト検出信号8が”L”レベルのときは制御を行う。

【0034】9は出力制御部であり、ディフェクト検出

信号 8 が "L" レベルのときは利得制御部 5 から出力される情報再生信号 7 を出力し、ディフェクト検出信号 8 が "H" レベルのときは基準電位 (V_{ref}) を出力するように、スイッチ 11 を切替える。12 は DC 成分除去フィルタであり、フィルタ特性として 1 次のハイパスフィルタにより構成され、 V_{ref} を基準電位として動作する。出力制御部 9 の出力が DC 成分除去フィルタ 12 に入力される。

【0035】13 はコンパレータ、15 はローパスフィルタ、16 は増幅回路であり、コンパレータ 13 の出力をローパスフィルタ 15 に入力し、ローパスフィルタ 15 の出力を増幅回路 16 に入力して、増幅回路 16 の出力をコンパレータ 13 の基準入力 (一側) 端子に入力する構成により、これらはデータスライサとして機能する。コンパレータ 13 の比較入力 (+側) 端子には、DC 成分除去フィルタ 12 の出力信号が入力される。

【0036】以上のように構成された情報再生装置において、図 2 (d) に示すディフェクト検出信号 8 が "H" レベルの期間、DC 成分除去フィルタ 12 への入力電位 (図 2 (b)) を、図 2 (a) に示す情報再生信号 7 の中心レベルである基準電位 (V_{ref}) とすることにより、ディフェクト検出時直後とディフェクト検出終了直後における DC 成分除去フィルタ 12 へ入力される情報再生信号 (図 2 (b)) の DC レベル変動を減少させることが可能となり、図 2 (d) に示すディフェクト検出信号 8 が "H" レベルから "L" レベルに切り換わった際の DC 成分除去フィルタ後の情報再生信号 (図 2 (c)) の DC レベル変動を減少させることが可能となる。

【0037】以上のように構成することで、ディフェクト通過時および通過直後も、DC 成分除去フィルタ後における情報再生信号の DC レベル変動を、従来例と比較し、大幅に減少させることが可能となることから、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態とすることが可能となり、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過後のデータ読み取りの早期回復を図ることが可能となる。

(実施の形態 2) 本発明の実施の形態 2 の情報再生装置を説明する。

【0038】図 3 は本実施の形態 2 の情報再生装置の構成を示すブロック図である。図 3 において、1 は光ディスクであり、トラックに情報が記録されている。2 はスピンドルモータであり、光ディスク 1 は、スピンドルモータ 2 によって回転される。3 は光ピックアップで、光ディスク 1 に記録された情報を情報再生信号として読み取る。4 はヘッドアンプであり、光ピックアップ 3 により読み取られた情報再生信号を増幅し、後段への SN 比を確保する。

【0039】5 は利得制御部であり、ヘッドアンプ 4 か

ら出力される情報再生信号を入力して、情報再生信号の正側最大値を基準電位 (V_{ref}) に所定の電位 V_1 を加えた電位となるようにするとともに、負側最大値を基準電位 (V_{ref}) から所定の電位 V_1 を減じた電位となるように制御する。6 はディフェクト検出部であり、利得制御部 5 から出力される情報再生信号 7 を基に光ディスク 1 におけるディフェクトを検出している期間は、ディフェクト検出信号 8 を "H" レベルにし、ディフェクトを検出していない期間は、ディフェクト検出信号 8 を "L" レベルにする。利得制御部 5 は、ディフェクト検出部 6 からのディフェクト検出信号 8 が "H" レベルのときは制御を停止し、ディフェクト検出信号 8 が "L" レベルのときは制御を行う。

【0040】9 は出力制御部であり、ディフェクト検出信号 8 が "L" レベルのときは利得制御部 5 から出力される情報再生信号 7 を出力し、ディフェクト検出信号 8 が "H" レベルのときは、情報再生信号 7 の低域成分のみを通過させるローパスフィルタ 10 からの出力信号を出力するように、スイッチ 11 を切替える。12 は DC 成分除去フィルタであり、フィルタ特性として 1 次のハイパスフィルタにより構成され、 V_{ref} を基準電位として動作する。出力制御部 9 の出力が DC 成分除去フィルタ 12 に入力される。

【0041】13 はコンパレータ、15 はローパスフィルタ、16 は増幅回路であり、コンパレータ 13 の出力をローパスフィルタ 15 に入力し、ローパスフィルタ 15 の出力を増幅回路 16 に入力して、増幅回路 16 の出力をコンパレータ 13 の基準入力 (一側) 端子に入力する構成により、これらはデータスライサとして機能する。コンパレータ 13 の比較入力 (+側) 端子には、DC 成分除去フィルタ 12 の出力信号が入力される。

【0042】以上のように構成された情報再生装置において、図 4 (d) に示すディフェクト検出信号 8 が "H" レベルの期間、DC 成分除去フィルタ 12 への入力電位 (図 4 (b)) を、図 4 (a) に示す情報再生信号 7 の低域成分のみを通過させるローパスフィルタ 10 の出力とすることにより、図 4 (b) に示すように情報再生信号の平均レベルを DC 成分除去フィルタ 12 に入力することができ、情報再生信号がアシンメトリを持ち、情報再生信号の平均レベルが情報再生信号の中心レベルと異なる場合でも、ディフェクト検出時直後とディフェクト検出終了直後における DC 成分除去フィルタ 12 へ入力される情報再生信号 (図 4 (b)) の DC レベル変動を減少させることが可能となり、図 4 (d) に示すディフェクト検出信号 8 が "H" レベルから "L" レベルに切り換わった際の DC 成分除去フィルタ後の情報再生信号 (図 4 (c)) の DC レベル変動を減少させることが可能となる。

【0043】以上のように構成することで、情報再生信号 7 がアシンメトリを持ち、情報再生信号 7 の平均レベ

ルが情報再生信号の中心レベルと異なる場合でも、ディフェクト検出信号8が”H”レベルの期間は、ローパスフィルタ10の出力により、自動的に情報再生信号7の平均レベルをDC成分除去フィルタ12に入力するので、ディフェクト通過時および通過直後も、DC成分除去フィルタ後における情報再生信号のDCレベル変動を、実施の形態1と比較し、より減少させることが可能となることから、情報再生信号7がアシンメトリを持っている場合でも、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態とすることが可能となり、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過後のデータ読み取りの早期回復を図ることが可能となる。

(実施の形態3) 本発明の実施の形態3の情報再生装置を説明する。

【0044】図5は本実施の形態3の情報再生装置の構成を示すブロック図である。図5において、1は光ディスクであり、トラックに情報が記録されている。2はスピンドルモータであり、光ディスク1は、スピンドルモータ2によって回転される。3は光ピックアップで、光ディスク1に記録された情報を情報再生信号として読み取る。4はヘッドアンプであり、光ピックアップ3により読み取られた情報再生信号を増幅し、後段へのSN比を確保する。

【0045】5は利得制御部であり、ヘッドアンプ4から出力される情報再生信号を入力して、情報再生信号の正側最大値を基準電位(Vref)に所定の電位V1を加えた電位となるようにするとともに、負側最大値を基準電位(Vref)から所定の電位V1を減じた電位となるように制御する。6はディフェクト検出部であり、利得制御部5から出力される情報再生信号7を基に光ディスク1におけるディフェクトを検出している期間は、ディフェクト検出信号8を”H”レベルにし、ディフェクトを検出していない期間は、ディフェクト検出信号8を”L”レベルにする。利得制御部5は、ディフェクト検出部6のディフェクト検出信号8が”H”レベルのときは制御を停止し、ディフェクト検出信号8が”L”レベルのときは制御を行う。

【0046】9は出力制御部であり、ディフェクト検出信号8が”L”レベルのときは利得制御部5から出力される情報再生信号7を出力し、ディフェクト検出信号8が”H”レベルのときは、情報再生信号7の低域成分のみを通過させるローパスフィルタ10からの出力信号を出力するように、スイッチ11を切替える。ローパスフィルタ10は、ディフェクト検出部6のディフェクト検出信号8が”H”レベルのときは出力をホールドし、ディフェクト検出信号8が”L”レベルのときはホールドを解除し、ローパスフィルタとして動作する。12はDC成分除去フィルタであり、フィルタ特性として1次のハイパスフィルタにより構成され、Vrefを基準電位

として動作する。出力制御部9の出力がDC成分除去フィルタ12に入力される。

【0047】13はコンパレータ、15はローパスフィルタ、16は増幅回路であり、コンパレータ13の出力をローパスフィルタ15に入力し、ローパスフィルタ15の出力を増幅回路16に入力して、増幅回路16の出力をコンパレータ13の基準入力(一側)端子に入力する構成により、これらはデータスライサとして機能する。コンパレータ13の比較入力(＋側)端子には、DC成分除去フィルタ12の出力が入力される。

【0048】以上のように構成された情報再生装置において、図6(d)に示すディフェクト検出信号8が”H”レベルの期間、DC成分除去フィルタ12への入力電位(図6(b))を、図6(a)に示す情報再生信号7の低域成分のみを通過させるローパスフィルタ10のホールドされた出力とすることにより、図6(d)に示すディフェクト検出信号8の”H”レベルの期間が長くても、ローパスフィルタ10の時定数に関係なく、ディフェクト検出直前の情報再生信号7の平均レベルが維持でき、図6(d)に示すディフェクト検出信号8が”H”レベルの期間中のレベル変化なしに、図6(a)に示す情報再生信号7の平均レベルをDC成分除去フィルタ12に入力することができ、情報再生信号7がアシンメトリを持ち、情報再生信号7の平均レベルが情報再生信号の中心レベルと異なる場合でも、ディフェクト未検出期間とディフェクト検出期間とのDC成分除去フィルタ12へのDCレベル変動を減少させることが可能となり、ディフェクト検出信号8が”H”レベルから”L”レベルに切り換わり後におけるDC成分除去フィルタ後の情報再生信号(図6(c))のDCレベル変動を減少させることが可能となる。

【0049】以上のように構成することで、情報再生信号7がアシンメトリを持ち、情報再生信号7の平均レベルが情報再生信号の中心レベルと異なる場合でも、ディフェクト検出信号8が”H”レベルの期間は、実施の形態2で発生していたローパスフィルタ10の時定数で決まるローパスフィルタ出力の変化がなく、情報再生信号7の平均レベルを、DC成分除去フィルタ12に入力するので、ディフェクト通過時および通過直後も、DC成分除去フィルタ後における情報再生信号のDCレベル変動を、実施の形態2と比較し、減少させることが可能となることから、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態とすることが可能となり、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過後のデータ読み取りの早期回復を図ることが可能となる。

(実施の形態4) 本発明の実施の形態4の情報再生装置を説明する。

【0050】図7は本実施の形態4の情報再生装置の構成を示すブロック図である。図7において、1は光ディ

スクであり、トラックに情報が記録されている。2はスピンドルモータであり、光ディスク1は、スピンドルモータ2によって回転される。3は光ピックアップで、光ディスク1に記録された情報を情報再生信号として読み取る。4はヘッドアンプであり、光ピックアップ3により読み取られた情報再生信号を増幅し、後段へのS/N比を確保する。

【0051】5は利得制御部であり、ヘッドアンプ4から出力される情報再生信号を入力して、情報再生信号の正側最大値を基準電位（Vref）に所定の電位V1を加えた電位となるようにするとともに、負側最大値を基準電位（Vref）から所定の電位V1を減じた電位となるように制御する。6はディフェクト検出部であり、利得制御部5から出力される情報再生信号7を基に光ディスク1におけるディフェクトを検出している期間は、ディフェクト検出信号8を”H”レベルにし、ディフェクトを検出していない期間はディフェクト検出信号8を”L”レベルにする。

【0052】19はパルス時間延長回路であり、ディフェクト検出信号8を入力として、ディフェクト検出信号8が”H”レベルから”L”レベルに変化しても所定の期間”H”レベルを維持した延長ディフェクト検出信号22を出力する。利得制御部5は、パルス時間延長回路19からの延長ディフェクト検出信号22が”H”レベルのときは制御を停止し、延長ディフェクト検出信号22が”L”レベルのときは制御を行う。

【0053】9は出力制御部であり、パルス時間延長回路19からの延長ディフェクト検出信号22が”L”レベルのときは、利得制御部5から出力される情報再生信号7を出力し、延長ディフェクト検出信号22が”H”レベルのときは基準電位（Vref）を出力するように、スイッチ11を切替える。12はDC成分除去フィルタであり、フィルタ特性として1次のハイパスフィルタにより構成され、Vrefを基準電位として動作する。出力制御部9の出力がDC成分除去フィルタ12に入力される。

【0054】13はコンパレータ、15はローパスフィルタ、16は増幅回路であり、コンパレータ13の出力をローパスフィルタ15に入力し、ローパスフィルタ15の出力を増幅回路16に入力して、増幅回路16の出力をコンパレータ13の基準入力（一側）端子に入力する構成により、これらはデータスライサとして機能する。コンパレータ13の比較入力（+側）端子には、DC成分除去フィルタ12の出力信号が入力される。

【0055】以上のように構成された情報再生装置において、図8（d）におけるディフェクト検出終了直後は、まだ、図8（a）に示す情報再生信号7は完全に元の振幅レベルに復帰していないため、実施の形態1では、DC成分除去フィルタ後の情報再生信号（図2（c））には少しの期間DCレベル変動を生じる。

【0056】そこで、図8（d）に示すディフェクト検出信号8の”H”レベルの出力時間に対して、パルス時間延長回路19により、DC成分除去フィルタ後の情報再生信号（例えば図2（c））のDCレベル変動が生じる期間に相当するだけ長くした図8（e）に示すような延長ディフェクト検出信号22を生成し、延長ディフェクト検出信号22が”H”レベルの期間、DC成分除去フィルタ12への入力電位（図8（b））を、図8

（a）に示す情報再生信号7の中心レベルである基準電位（Vref）とすることにより、ディフェクト通過時および通過直後も、DC成分除去フィルタ入力の情報再生信号（図8（b））のDCレベル変動を、実施の形態1よりもさらに減少させることが可能となり、ディフェクト検出信号8が”H”レベルから”L”レベルに切り換わり後におけるDC成分除去フィルタ後の情報再生信号のDCレベル変動を、実施の形態1よりもさらに減少させることが可能となる。

【0057】以上のように構成することで、ディフェクト通過時および通過直後も、DC成分除去フィルタ後の情報再生信号のDCレベル変動を、実施の形態1よりもさらに減少させることが可能となることから、ディフェクト通過時および通過直後も、DC成分除去フィルタ後における情報再生信号のDCレベル変動を、従来例と比較し、大幅に減少させることが可能となることから、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態とすることが可能となり、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過後のデータ読み取りの早期回復を図ることが可能となる。

【0058】なお、上記実施の形態4においては、実施の形態1にパルス時間延長回路19を追加することで、ディフェクト通過時および通過直後におけるDC成分除去フィルタ後の情報再生信号のDCレベル変動をさらに減少させることを可能としたが、実施の形態4の場合と同様に、実施の形態2および実施の形態3にパルス時間延長回路19を追加して、実施の形態4と同様な構成とし、実施の形態4と同様な制御を行うことで、ディフェクト通過時および通過直後におけるDC成分除去フィルタ後の情報再生信号のDCレベル変動を、実施の形態2、あるいは実施の形態3と比較してさらに減少させることが可能となる。

（実施の形態5）本発明の実施の形態5の情報再生装置を説明する。

【0059】図9は本実施の形態5の情報再生装置の構成を示すブロック図である。図9において、1は光ディスクであり、トラックに情報が記録されている。2はスピンドルモータであり、光ディスク1は、スピンドルモータ2によって回転される。3は光ピックアップで、光ディスク1に記録された情報を情報再生信号として読み取る。4はヘッドアンプであり、光ピックアップ3によ

り読み取られた情報再生信号を増幅し、後段へのSN比を確保する。

【0060】5は利得制御部であり、ヘッドアンプ4から出力される情報再生信号を入力して、情報再生信号の正側最大値を基準電位(Vref)に所定の電位V1を加えた電位となるようにするとともに、負側最大値を基準電位(Vref)から所定の電位V1を減じた電位となるように制御する。6はディフェクト検出部であり、利得制御部5から出力される情報再生信号7を基に光ディスク1におけるディフェクトを検出している期間は、ディフェクト検出信号8を”H”レベルにし、ディフェクトを検出していない期間は、ディフェクト検出信号8を”L”レベルにする。利得制御部5は、ディフェクト検出部6からのディフェクト検出信号8が”H”レベルのときは制御を停止し、ディフェクト検出信号8が”L”レベルのときは制御を行う。

【0061】12はDC成分除去フィルタであり、フィルタ特性として1次のハイパスフィルタにより構成され、Vrefを基準電位として動作する。利得制御部5から出力される情報再生信号7がDC成分除去フィルタ12に入力される。18はパルス生成器であり、ディフェクト検出信号8を入力として、ディフェクト検出信号8のパルス幅と同等のパルス幅である所定の波高値V2*

$$V2 \times \text{第1の抵抗}23 / \text{第2の抵抗}24$$

=基準電位-情報再生信号7の暗レベル電位

…式1

ここで、情報再生信号7の暗レベル電位とは、ディフェクト通過時における情報再生信号7の最低電位のことを意味する。コンパレータ13の比較入力端子には、DC成分除去フィルタ12の出力が入力される。

【0066】以上のように構成された情報再生装置において、図10(d)に示すディフェクト検出信号8が”L”レベルから”H”レベルに切り換わると、パルス生成器18の出力も所定電位の”L”レベルから所定電位の”H”レベルに切り換わり、図10(c)に示すように、スライスレベル14としては、その微分出力が加算される。

【0067】また、図10(d)に示すディフェクト検出信号8が”H”レベルから”L”レベルに切り換わると、パルス生成器18の出力も所定の”H”レベルから所定の”L”レベルに切り換わり、図10(c)に示すように、スライスレベル14としては、その微分出力が加算される。

【0068】(式1)を満足しているので、ディフェクト検出信号8の切り換わり時に、図10(c)に示すスライスレベル14は、DC成分除去フィルタ後の情報再生信号(図10(b))の過渡応答に等しい応答を行う。

【0069】以上のように構成することで、ディフェク

*のパルスを発生させる。

【0062】13はコンパレータ、15はローパスフィルタ、16は増幅回路、17は演算増幅回路であり、コンパレータ13の出力をローパスフィルタ15に入力し、ローパスフィルタ15の出力を増幅回路16に入力して、増幅回路16の出力を演算増幅回路17の非反転入力(+)端子に入力して、演算増幅回路17の出力をコンパレータ13の基準入力(-)端子に入力する構成により、これらはデータスライサとして機能する。

【0063】演算増幅回路17の反転入力(-)端子と出力端子との間には第1の抵抗23が接続され、さらに演算増幅回路17の反転入力(-)端子には、パルス生成器18の出力に接続された第2の抵抗24とコンデンサ25が直列に接続され、これらは微分回路を形成する。

【0064】演算増幅回路17の反転入力端子に直列に接続された第2の抵抗24とコンデンサ25とからなる時定数は、DC成分除去フィルタ12の時定数と同一に設定する。パルス生成器18の出力パルスの波高値V2と第1の抵抗23と第2の抵抗24の各値は(式1)を満足するように設定しておく。

【0065】

【数1】

ト通過時および通過直後も、スライスレベル14は、DC成分除去フィルタ後の情報再生信号の過渡応答にフィードフォワードにより概略等しい応答させることが可能となることから、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態とすることが可能となり、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過後のデータ読み取りの早期回復を図ることが可能となる。

【0070】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルを減少することにより、ディフェクト通過後早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰可能であるので、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態にすることができる。

【0071】また、請求項2記載の発明によれば、情報再生信号の平均レベルが情報再生信号の上側ピークと下側ピークの間レベルからオフセットしている場合でも、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルを減少することにより、請求項1の場合と比較し、情報再生信号

がアシンメトリを持ち、情報再生信号の平均レベルが情報再生信号の中心レベルと異なる場合でも、ディフェクト通過後早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰可能であるので、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態にすることができる。

【0072】また、請求項3記載の発明によれば、請求項2の場合に発生していたローパスフィルタの時定数で決まるディフェクト検出信号の発生期間中のローパスフィルタ出力の変化がなく、情報再生信号の平均レベルが情報再生信号の上側ピークと下側ピークの間レベルからオフセットしている場合でも、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルを請求項2の場合よりもさらに減少するとともに、請求項2の場合と比較し、ローパスフィルタの時定数を、ディフェクト検出期間との関係に依存せず、自由に設定することができる。

【0073】また、請求項4記載の発明によれば、請求項1の場合と比較し、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルをさらに減少することにより、請求項1の場合と比較し、ディフェクト通過後さらに早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰することができる。

【0074】また、請求項5記載の発明によれば、請求項2の場合と比較し、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルをさらに減少することにより、請求項2の場合と比較し、ディフェクト通過後さらに早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰することができる。

【0075】また、請求項6記載の発明によれば、請求項3の場合と比較し、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答の変化レベルをさらに減少することにより、請求項3の場合と比較し、ディフェクト通過後さらに早期に、データスライサに入力される情報再生信号のDCレベルが通常状態に復帰することができる。

【0076】また、請求項7記載の発明によれば、ディフェクト通過直後におけるデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答にスライスレベルの変化をフィードフォワードにより合わせることを可能とすることにより、データスライサのスライスレベルの応答を、ディフェクト通過前後のデータスライサに入力される情報再生信号の過渡応答と概略等しくすることができるので、ディフェクト通過時および通過直後も、データスライサのループ利得を通常状態にすることができる。

【0077】以上のため、二値化した情報再生信号のジッタレベルを悪化させることなく、ディフェクト通過後の情報再生信号の変化に対する追従性を向上することが

でき、ディフェクト通過後のデータ読み取りの早期回復を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の情報再生装置の構成を示すブロック図

【図2】同実施の形態1の情報再生装置における動作を示す各部の波形図

【図3】本発明の実施の形態2の情報再生装置の構成を示すブロック図

10 【図4】同実施の形態2の情報再生装置における動作を示す各部の波形図

【図5】本発明の実施の形態3の情報再生装置の構成を示すブロック図

【図6】同実施の形態3の情報再生装置における動作を示す各部の波形図

【図7】本発明の実施の形態4の情報再生装置の構成を示すブロック図

【図8】同実施の形態4の情報再生装置における動作を示す各部の波形図

20 【図9】本発明の実施の形態5の情報再生装置の構成を示すブロック図

【図10】同実施の形態5の情報再生装置における動作を示す各部の波形図

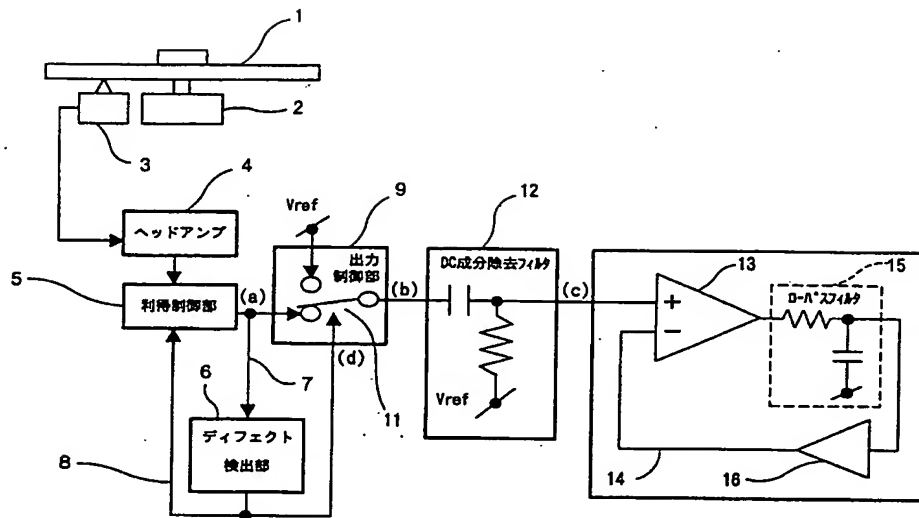
【図11】従来の情報再生装置の構成を示すブロック図

【図12】同従来例の情報再生装置における動作を示す各部の波形図

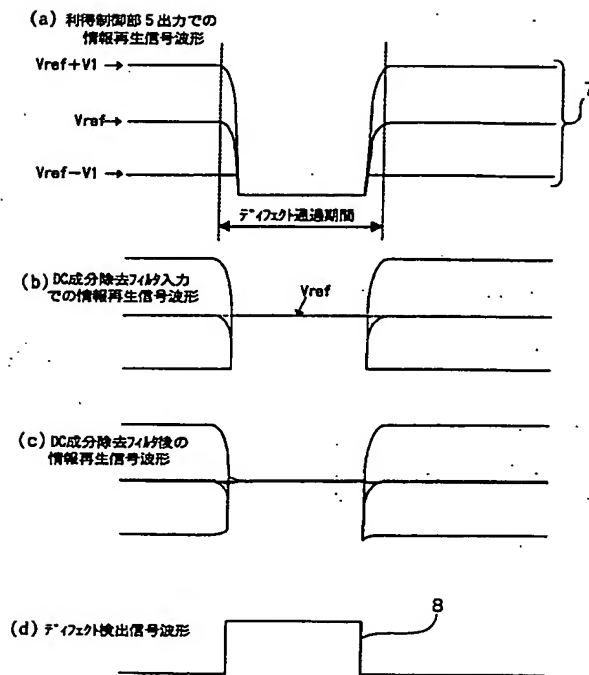
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | 光ディスク |
| 2 | スピンドルモータ |
| 3 | 光ピックアップ |
| 4 | ヘッドアンプ |
| 5 | 利得制御部 |
| 6 | ディフェクト検出部 |
| 7 | 情報再生信号 |
| 8 | ディフェクト検出信号 |
| 9 | 出力制御部 |
| 10 | ローパスフィルタ |
| 11 | スイッチ |
| 12 | DC成分除去フィルタ |
| 13 | コンパレータ |
| 14 | スライスレベル |
| 15 | ローパスフィルタ |
| 16 | 増幅回路 |
| 17 | 演算増幅回路 |
| 18 | パルス生成器 |
| 19 | パルス時間延長回路 |
| 20 | データスライサ利得制御部 |
| 21 | 利得可変増幅回路 |
| 22 | 延長ディフェクト検出信号 |
| 23 | 第1の抵抗 |

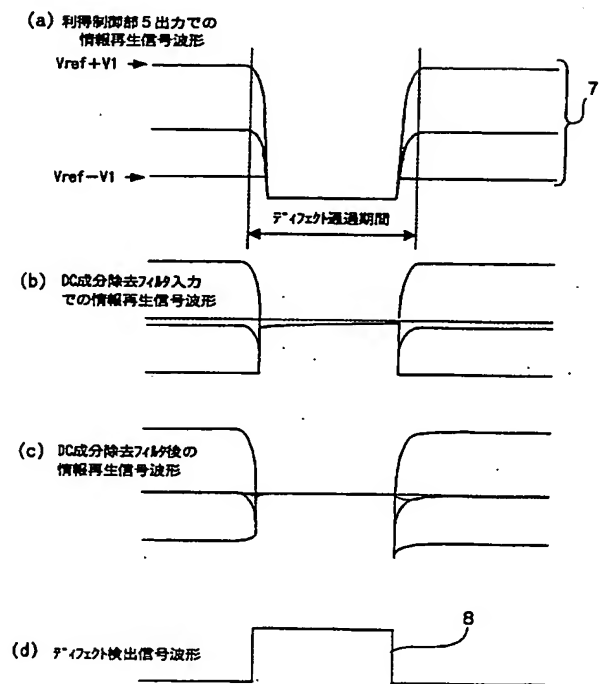
【図1】



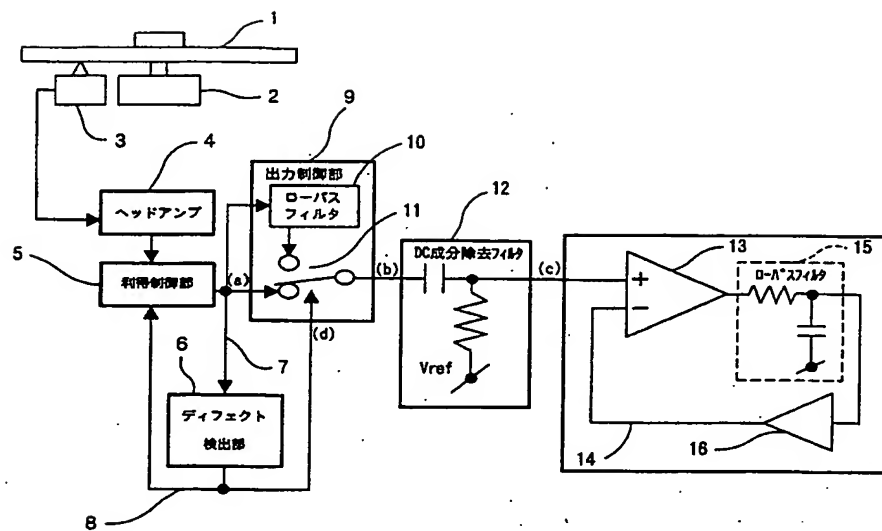
【図2】



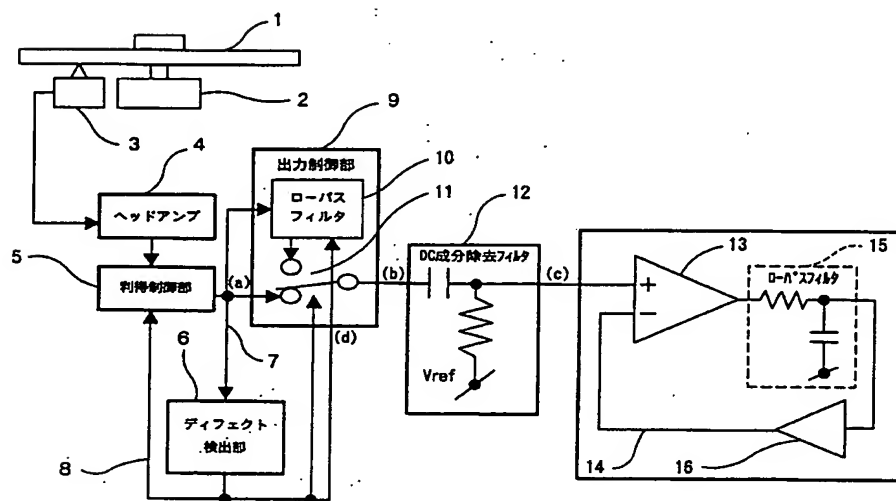
【図4】



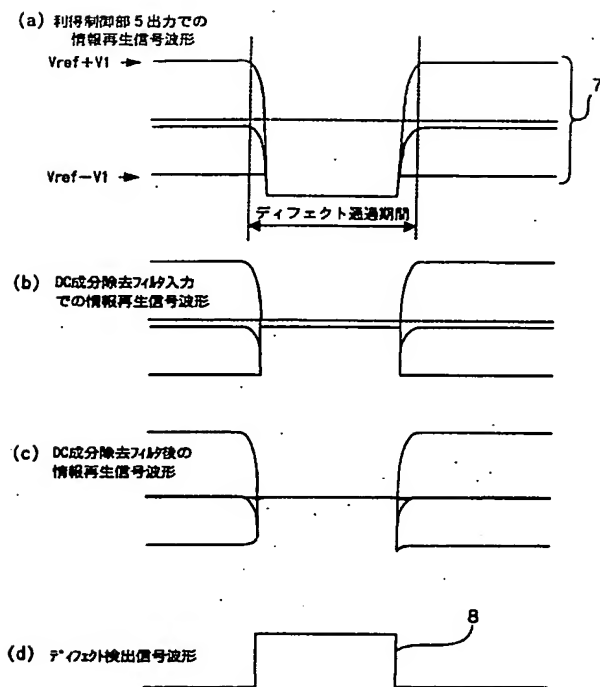
【図 3】



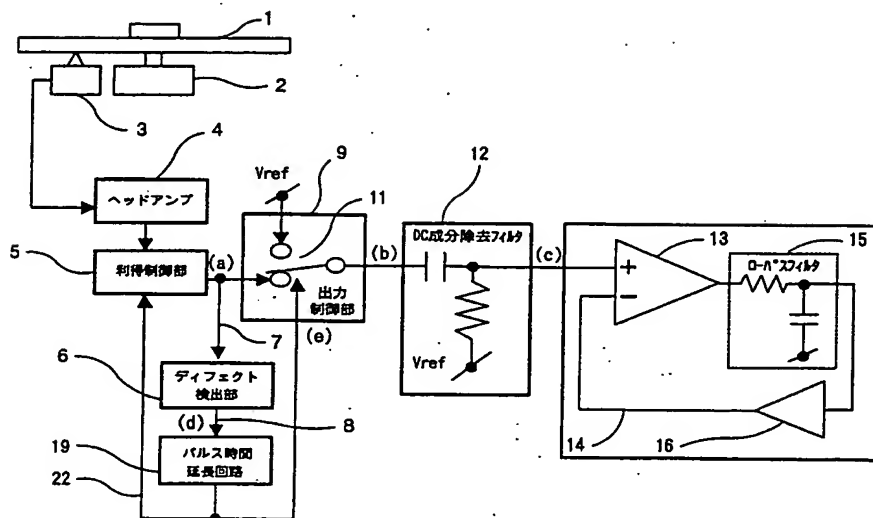
【図 5】



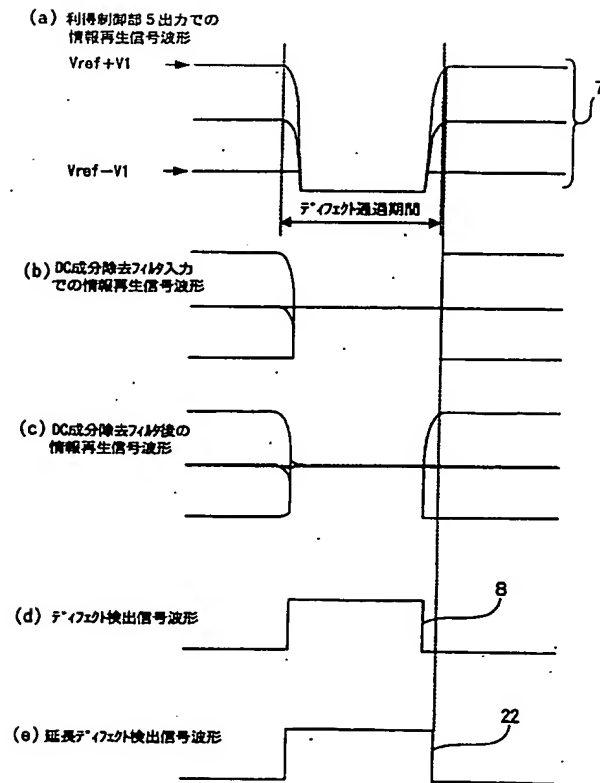
【図 6】



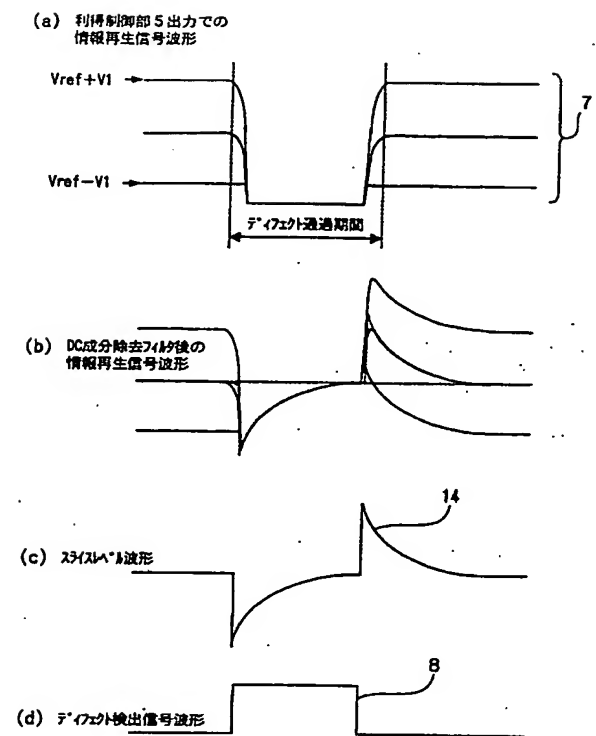
【図 7】



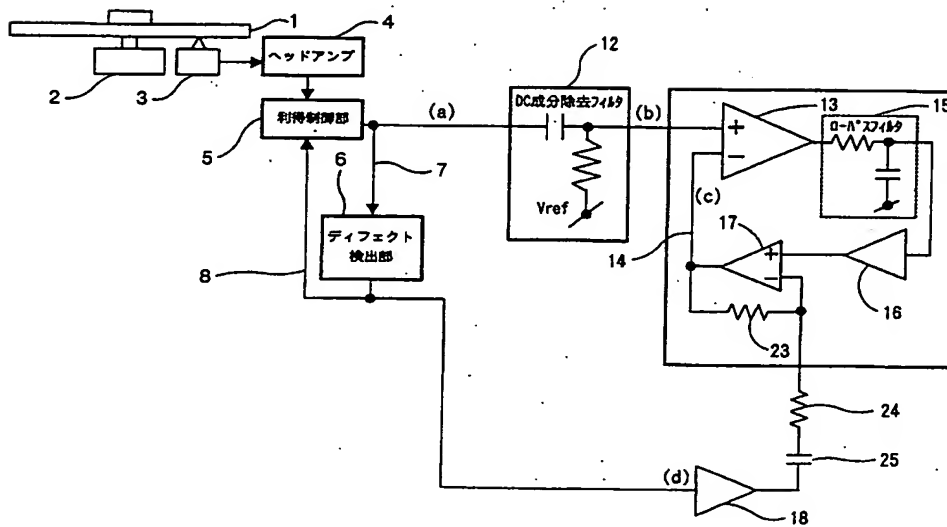
【図8】



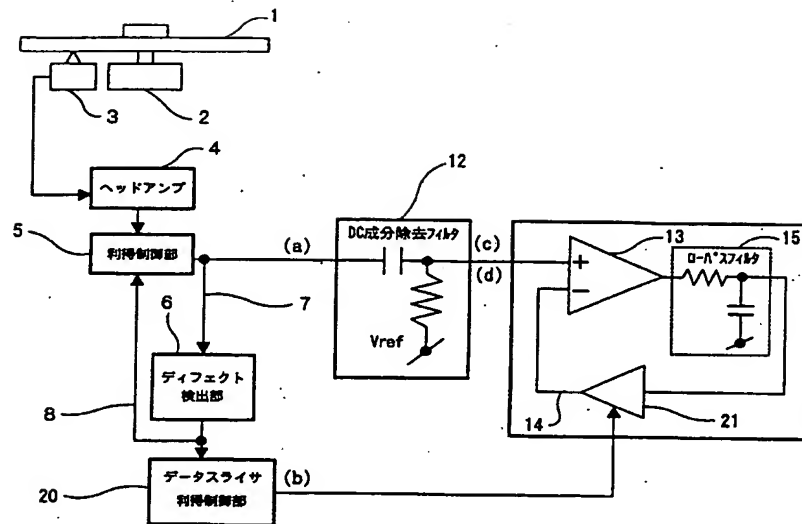
【図10】



【図9】

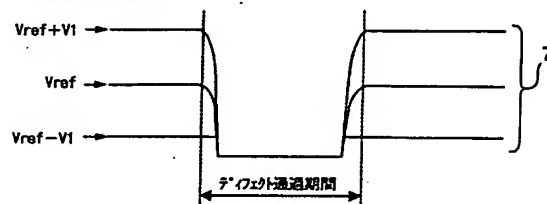


【図11】



【図12】

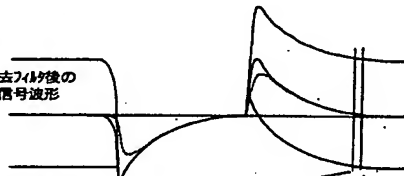
(a) 利得制御部5出力での
情報再生信号波形



(b) データスライサ
利得制御部出力波形



(c) DC成分除去フィルタ後の
情報再生信号波形



(d) DC成分除去フィルタ後の
情報再生拡大波形

